

VALORES DE ENERGIA METABOLIZÁVEL APARENTE E DIGESTIBILIDADE DE AMINOÁCIDOS DE MICROALGA (*Spirulina platensis*) PARA FRANGOS DE CORTE

Lenilson da Fonseca Roza¹; Fernando de Castro Tavernari²; Diego Surek²; Carina Sordi¹, Marcio Luis Busi da Silva², Marcel Manente Boiago³, Diovani Paiano³

¹Alunos do programa de pós-graduação em Zootecnia, UDESC, Chapecó, Brasil.

²EMBRAPA Suínos e Aves, Concórdia, Brasil. fernando.tavernari@embrapa.com.br.

³Professor na UDESC, Chapecó, Brasil.

Apresentado no

XVI Seminário Técnico Científico de Aves e Suínos

25 a 27 de abril de 2017 - CentroSul / Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Para avaliar a energia metabolizável (EMAn) da microalga (*Spirulina platensis*) para frangos de corte, foi realizado um ensaio de metabolismo em delineamento inteiramente casualizado, sendo 2 tratamentos (metodologias de determinação de energia - coleta total de excretas e indicador cinza insolúvel em ácido (CIA)) e 10 repetições de 14 aves. Ao final do período experimental os animais foram abatidos e foi feita a coleta do conteúdo ileal para determinação dos coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos. Os valores de EMA da microalga determinado pelo método de coleta total (2865 kcal/kg MN) foi superior a determinada pelo indicador CIA (1995 kcal/kg MN). A EMAn também foi superior no método de coleta total (2493 kcal/kg MN) comparada ao indicador (1763 kcal/kg MN). Os CDEs médios dos aminoácidos essenciais foram de $79,99 \pm 3,5\%$ e não essenciais de $78,52 \pm 4,2\%$. Conclui-se que a microalga *S. platensis* possui 2493 kcal/kg MN de EMAn e relevantes teores de aminoácidos digestíveis para frangos de corte. O uso do indicador CIA subestima a EMAn da microalga comparado ao método de coleta total (padrão).

PALAVRAS-CHAVE: Aminoácidos, energia, indicador, microalga.

ABSTRACT: To evaluate apparent metabolizable energy (AMEn) of microalgae (*Spirulina platensis*) for broilers, a metabolism test was performed in a completely randomized design, with 2 treatments (energy determination methodologies - total excreta collection and acid insoluble ashes marker) and 10 replicates of 14 birds. At the end of the experimental period the animals were slaughtered and ileal content was collected to determine amino acid digestibility coefficients. AMEn values determined by the total collection method (2865 kcal/kg DM) were higher than those determined by AIA indicator (1995 kcal/kg DM). AMEn was also superior in the total collection method (2493 kcal/kg DM) compared to the indicator (1763 kcal/kg DM). The mean CDEs of the essential amino acids were $79.99 \pm 3.5\%$ and nonessential of $78.52 \pm 4.2\%$. Microalgae *S. platensis* has 2493 kcal/kg DM of AMEn and relevant levels of digestible amino acids for broilers. The use of the AIA indicator underestimates the AMEn of the microalgae compared to the total collection method (standard).

KEY WORDS: Amino acids, energy, marker, microalgae.

INTRODUÇÃO: A alta capacidade fotossintética, o crescimento rápido e a facilidade de cultivo fazem com que microalgas sejam capazes de produzir significativas quantidades de biomassa e de nutrientes em curto período. Estes e outros fatores despertaram o interesse pela avaliação deste alimento na nutrição de animal (LENG et al., 2012; AUSTIC et al., 2013; GATRELL et al., 2014). Visto que se inicia a difusão do uso de microalgas no Brasil e que estas apresentam potencial de utilização na alimentação de frangos de corte, torna-se necessária a avaliação deste alimento para aves. Para isso, o conhecimento da energia metabolizável e dos aminoácidos digestíveis deste ingrediente são necessários para correta formulação de rações e atendimento das necessidades energéticas e aminoacídicas dos frangos. Neste sentido, dois métodos são utilizados na avaliação energética de alimentos/rações para frangos de corte, o método de coleta total de excretas (tradicional) e o com indicadores. A cinza insolúvel em ácido (CIA) é um indicador de fácil análise laboratorial, boa recuperação e comumente usado em ensaios de digestibilidade com aves (PURDUM et al., 2014; STEFANELLO et al., 2016). Sendo assim, tão importante quanto avaliar o valor nutricional dos alimentos é necessária considerar a metodologia utilizada, uma vez que a metodologia pode influenciar nos resultados finais e conseqüentemente a formulação de rações. Diante do exposto, objetivou-se determinar os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos e o valor de energia metabolizável aparente, pelos métodos de coleta total e com indicador CIA, de microalga *Spirulina platensis* para frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS: O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), sendo dois tratamentos e 10 repetições de 14 aves por repetição. Os tratamentos eram compostos por duas metodologias de avaliação dos valores EMA e de EMAn da microalga, sendo eles o método de coleta total de excretas e o uso de indicador de indigestibilidade. As dietas experimentais eram à base de milho e farelo de soja e foram formuladas de acordo com Rostagno (2011). Para determinação da EMA e digestibilidade aparente dos aminoácidos foram formuladas duas dietas, uma denominada de dieta referência (DR) e outra dieta teste (DT). Para elaboração da dieta teste (DT) foi adicionado 20% de microalga, compondo uma ração com 80% DR + 20% microalga. Em ambas as dietas experimentais foi adicionado indicador indigestível CIA - Cinza Insolúvel em Ácido (Celite®) na quantidade de 10g/kg de ração. Dos 14 aos 17 dias de idade das aves esta foram adaptadas as dietas experimentais e dos 18 e 22 dias realizou-se a coleta total de excretas. Amostras foram analisadas para determinação da concentração do indicador CIA. No 22º dia, após a última coleta de excretas, as aves foram insensibilizadas (deslocamento cervical) e sacrificadas para coleta de conteúdo íleal. A determinação dos valores de EMA e de EMAn pelo método de coleta total foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Matterson et al. (1965) e com indicador de acordo com Sakomura e Rostagno (2016). Os coeficientes de digestibilidade ileal standardizada foram calculados a partir da perda endógena de aminoácidos de frangos de corte em jejum descritos em Sakomura e Rostagno (2016). Os valores calculados de EMA e de EMAn dos diferentes métodos (coleta total de excretas e indicador CIA) foram comparados pelo teste t-Student (5% de significância).

RESULTADO E DISCUSSÃO: A composição bromatológica analisada da *S. plantensis* (Tabela 1) revelou teores de nutrientes, com destaque para a proteína bruta (51,47% MN), matéria mineral, minerais como cálcio, fósforo total e sódio os quais superam matérias primas tradicionais como milho e farelo de soja (ROSTAGNO, 2011). Os valores de

EMA e de EMAn (Tabela 2) da microalga diferiram entre o método de coleta total (padrão) e indicador CIA, sendo maiores ($P < 0,05$) no método de coleta total de excretas. A microalga apresentou 4.399 kcal/kg de energia bruta na matéria natural (MN), contudo os resultados do presente ensaio de metabolismo demonstraram que o aproveitamento da energia foi de 65,15% na EMA (2.865 kcal/kg MN) e 56,69% na EMAn (2.493 kcal/kg MN) determinada pelo método tradicional (coleta total), sendo superior ao farelo de soja (2.254 kcal/kg na MN), porém inferior ao milho (3.381 kcal/kg na MN) que é um alimento energético (ROSTAGNO et al., 2011). Os valores de EMA e de EMAn da microalga determinados pelo uso de indicador foram de 1995 e 1763 kcal/kg (MN), respectivamente. Estes resultados sugerem cautela na utilização de valores de EMA obtidos com indicador na avaliação de alimentos. Na Tabela 3 observa-se que a *S. platensis* apresentou valores expressivos de aminoácidos totais. Os coeficientes de digestibilidade ileal estandardizados foram de $79,99 \pm 3,53\%$ para os aminoácidos essenciais e $78,52 \pm 4,26\%$ para os não essenciais. Os aminoácidos limitantes na nutrição de frangos de corte como a metionina (0,75%), treonina (2,31%), valina (2,32%), isoleucina (2,41%), arginina (3,41%) e leucina (3,79% na MS) apresentaram valores digestíveis estandardizados que superam os teores do farelo de soja 45% PB (ROSTAGNO, 2011), o que se reflete em menor utilização de aminoácidos sintéticos na formulação de rações contendo a microalga.

Tabela 1. Composição bromatológica analisada da microalga (*Spirulina platensis*) na matéria natural (MN).

Composição	<i>Spirulina platensis</i>
Matéria seca (%)	88,80
Energia bruta (kcal/kg)	4.399
Proteína bruta (%)	51,47
Fibra bruta (%)	1,06
Extrato etéreo (%)	0,99
Cinzas (%)	9,44
Cálcio (%)	0,33
Fósforo (%)	1,10
Sódio (%)	1,59

Tabela 2. Valores de energia metabolizável aparente (EMA) e corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) das rações referência, teste e da microalga *Spirulina platensis* para frangos de corte.

Método	EMA (kcal/kg)		EMAn (kcal/kg)	
	Base seca	Base Natural	Base seca	Base Natural
Coleta Total	3219 ^a	2865 ^a	2800 ^a	2493 ^a
Indicador CIA	2242 ^b	1995 ^b	1980 ^b	1763 ^b
CV (%)	5,50	5,50	5,54	5,54
EP	47,48	42,26	41,87	37,27
ANOVA	0,001	0,001	0,001	0,001

a,b: Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste t ($P < 0,05$)

Tabela 3. Aminoácidos totais (AAT), digestíveis aparente (AADA) e estandardizado (AADE) e os coeficientes de digestibilidade ileal aparente (CDAp) e estandardizado(CDE) dos aminoácidos da microalga *Spirulina platensis* (% MN).

Aminoácido	AAT(%)	CDAp(%)	CDE(%)	AADA(%)¹	AADE(%)²
Aminoácidos essenciais					
Metionina	0,81	77,24	82,41	0,63	0,67
Lisina	2,18	76,83	81,27	1,67	1,77
Treonina	2,49	72,47	83,44	1,80	2,08
Valina	2,61	72,54	79,77	1,89	2,08
Isoleucina	2,71	74,79	79,69	2,03	2,16
Arginina	3,92	74,78	77,89	2,93	3,05
Leucina	4,40	72,41	77,10	3,19	3,39
Histidina	0,73	72,02	80,03	0,53	0,58
Fenilalanina	2,23	76,19	85,38	1,70	1,90
Glicina	2,89	66,97	72,88	1,94	2,11
Aminoácidos não essenciais					
Ác. Aspártico	5,06	68,75	74,09	3,48	3,75
Ác. Glutâmico	7,17	74,57	79,05	5,35	5,67
Serina	2,61	68,21	75,85	1,78	1,98
Alanina	4,14	73,68	77,83	3,05	3,22
Prolina	2,18	74,23	86,43	1,62	1,88
Tirosina	2,66	70,54	-	1,88	
Cistina	1,31	68,75	77,84	0,90	1,02

¹Aminoácidos digestíveis aparentes calculados no presente estudo.

²Aminoácidos digestíveis estandardizados corrigidos através de perda endógena de frangos em jejum baseados em SAKOMURA & ROSTAGNO (2016).

CONCLUSÕES: Conclui-se que o valor de EMAn da microalga *Spirulina platensis* é de 2493 kcal/kg MN. A utilização de indicador cinza insolúvel em ácido não promoveu valores semelhantes de energia ao método padrão. Os coeficientes de digestibilidade íleal estandardizados médios dos aminoácidos essenciais foram de 79,99% e não essenciais 78,52%.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à Embrapa Suínos e Aves, Concórdia SC, por fornecer recursos, infraestrutura e corpo técnico para a realização da pesquisa. E a empresa Spirulina Brasil G&F LTDA, em nome do biólogo Ivan Pinheiro Joventino pelo fornecimento da microalga.

REFERÊNCIAS

- AUSTIC, R. E. et al. Potential and limitation of a new defatted diatom microalgae biomass in replacing soybean meal and corn in diets for broiler chickens. **Journal Agriculture Food Chemical**, v. 61, p. 7341-7348, 2013.
- GATRELL, S. et al. Nonruminant Nutrition Symposium: Potential of defatted microalgae from the biofuel industry as an ingredient to replace corn and soybean meal in swine and poultry diets. **Journal Animal Science**, v. 92, p. 1306-1314, 2014.
- LENG, X. J. et al. Defatted algae biomass may replace one-third of soybean meal in diets for laying hens. **Journal Animal Science**, v. 90, supl. 3, p. 701, 2012.

- MATTERSON, L. D. et al. **The metabolizable energy of feed ingredients for chickens.** Connecticut: The university of Connecticut, Agricultural Experiment Station, 1965. 11 p. (Research Report, 7).
- PURDUM, S.; HANFORD, K.; KREIFELS, B. Short-term effects of lower oil dried distillers grains with solubles in laying hen rations. **Poultry Science**, v. 93, p. 2592–2595, 2014.
- ROSTAGNO, H. S. (Ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3. ed. Viçosa: UFV/DZO, 2011. 252 p.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos.** 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2016.
- STEFANELLO, C. et al. Energy and nutrient utilization of broilers fed soybean meal from two different Brazilian production areas with an exogenous protease. **Animal Feed Science and Technology**, v. 221, p. 267–273, 2016.